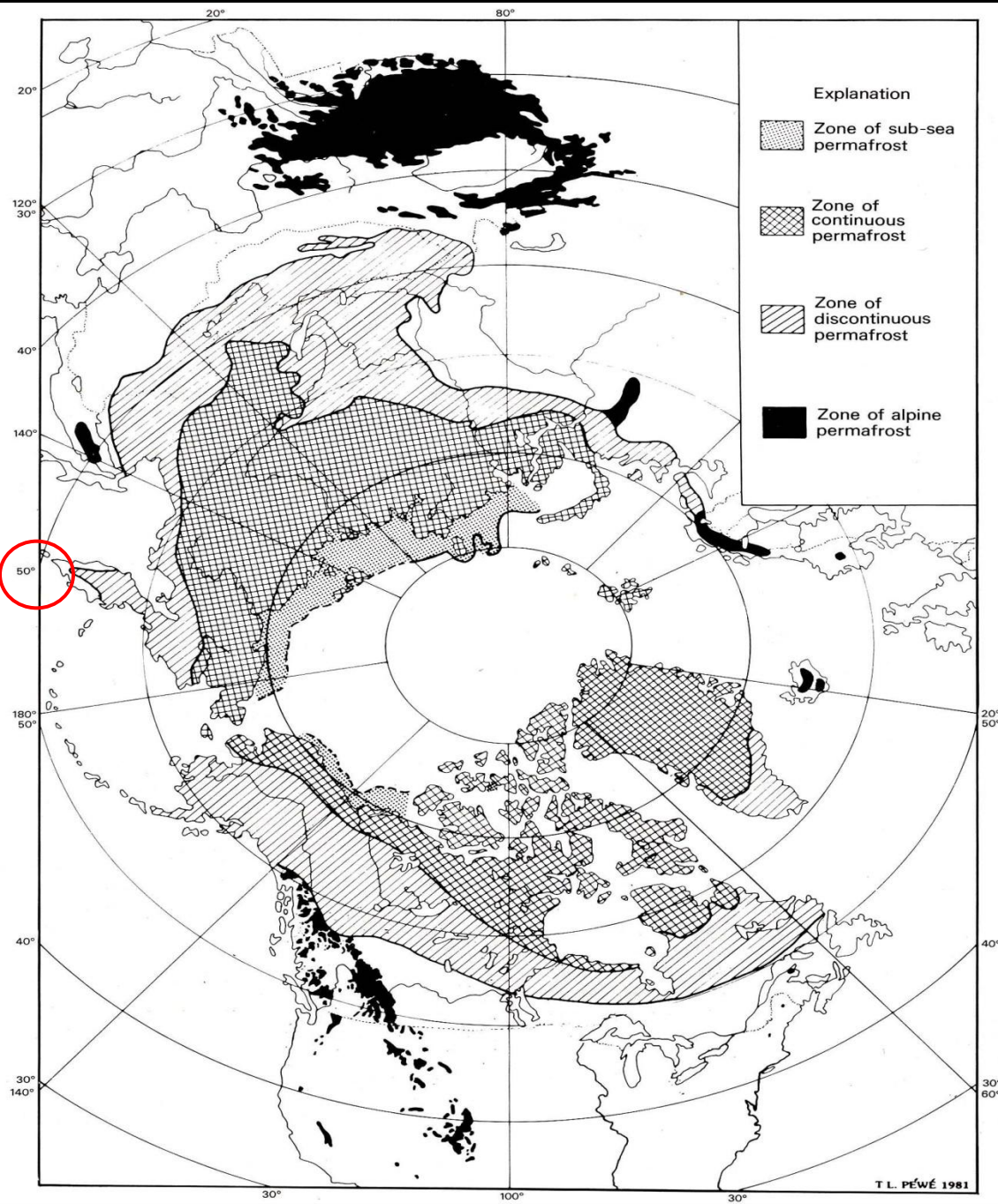


Geomorfología – PERIGLACIAR



Paloma Fernández García
Dpto. Geodinámica. Facultad C.C. Geológicas
Universidad Complutense de Madrid

AMBIENTES PERIGLACIARES (periferia de los glaciares)



La palabra *Periglaciarismo* fue propuesta en 1909, para referirse a las áreas que bordeaban los grandes casquetes glaciares

Actualmente, Los ambientes Periglaciares se extienden de forma “continua” alrededor de las zonas polares llegando a alcanzar la latitud 50° N

De forma “discontinua”, en latitudes más meridionales, zonas costeras y de alta montaña (*Zona permafrost Alpino*)

Norte de Europa y Asia

Norte de EEUU

Groenlandia:

Temperatura media anual: $-9^{\circ} + 7^{\circ}$

Temperatura máxima verano: 10°

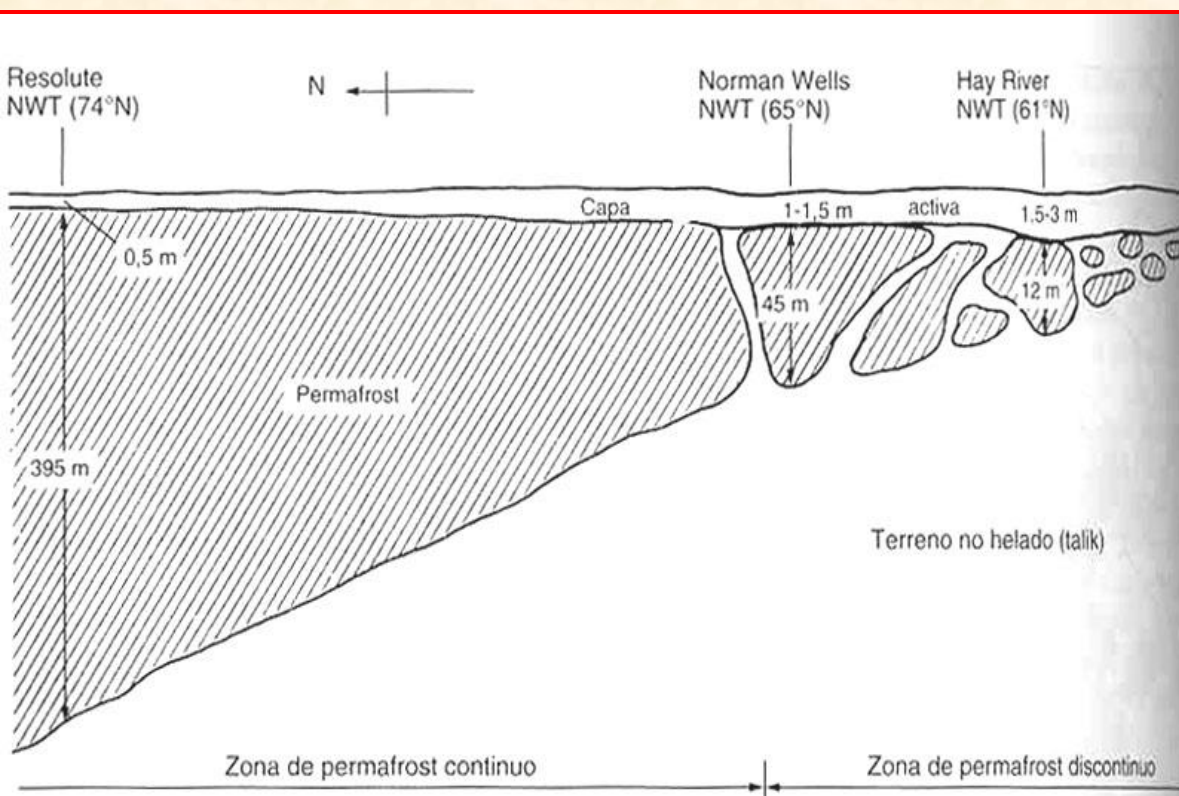
Paloma Fernández García

AMBIENTES PERIGLACIARES

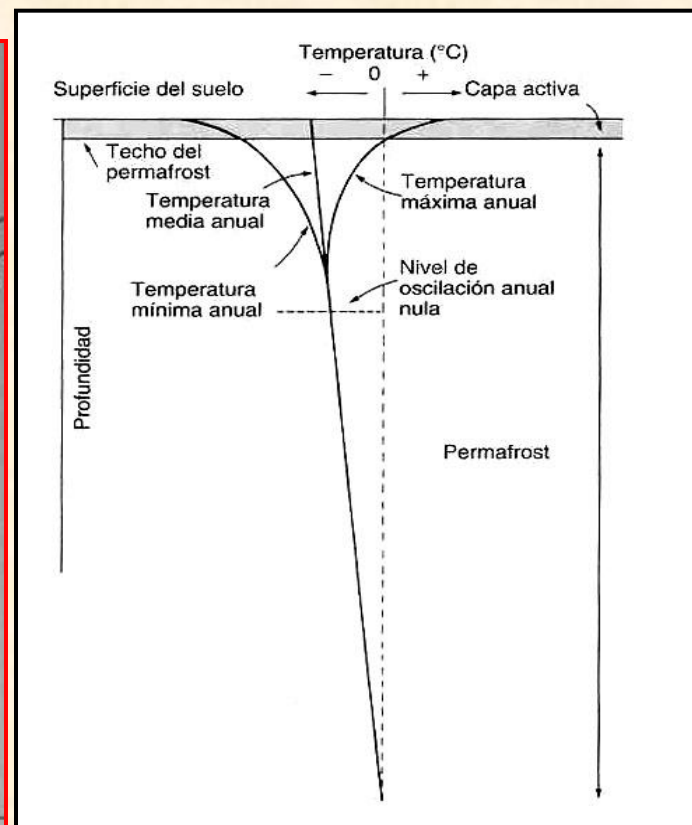
Se caracterizan por su severidad climática extrema:

- Amplios ciclos de hielo – deshielo anuales (el agua estará alternativamente en fase sólida o en fase líquida, a lo largo del año)
- Existencia de un subsuelo permanentemente helado (**Permafrost**: material cementado por hielo). Precisamente, esta característica de “continuidad – discontinuidad” fue lo que caracterizó al término *Periglacial*

El deshielo solo afecta superficialmente (0,6 – 4 m) a la denominada “**capa activa**”



Paloma Fernández García



Ciclos de Hielo – Deshielo (año)

Procesos derivados de los cambios de temperatura (hielo - deshielo)

- **Procesos de Gelifracción (roturas)**
- **Agrietamientos: Cuñas de hielo en materiales no rocosos**
- **Deformaciones (Hinchamientos y Empujes): movimientos y deformaciones en la capa activa**

Procesos de “segregación” de hielo: Suelos ordenados (círculos, polígonos de piedras)

Hidrolacolitos; Palsas y Pingos

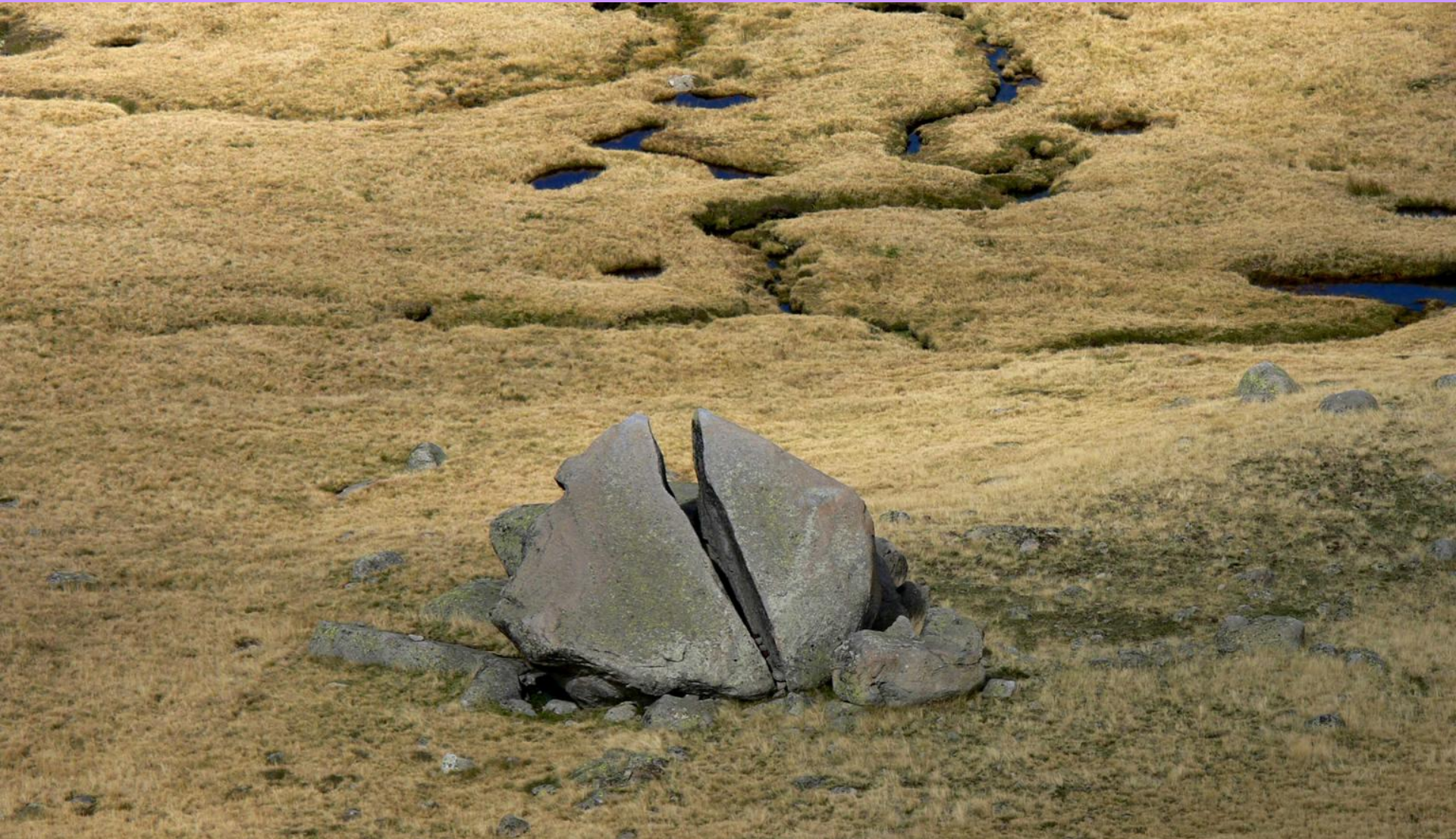
- **Procesos de ladera**

Desprendimientos. Avalanchas de rocas. Solifluxión, reptación.
Derrubios ordenados

- **Red Fluvial**

Ríos de deshielo (red trenzada) y red glaciár

Procesos de Gelifracción



Gelifracción:

Rotura de la roca (efecto palanca), como consecuencia de las tensiones que soporta al congelarse el agua contenida en sus diaclasas, discontinuidades mineralógicas etc.

Paloma Fernández García



Gelifracción

Paloma Fernández García

Agrietamiento (cracking): cuñas de hielo

Roturas verticales en el suelo helado como consecuencia de una caída brusca de temperatura. Ej: un descenso de 20° produce fisuras de 10 mm

Su evolución es anual produciéndose el ensanchamiento de la grieta (paso agua – hielo), y una importante deformación en los materiales adyacentes

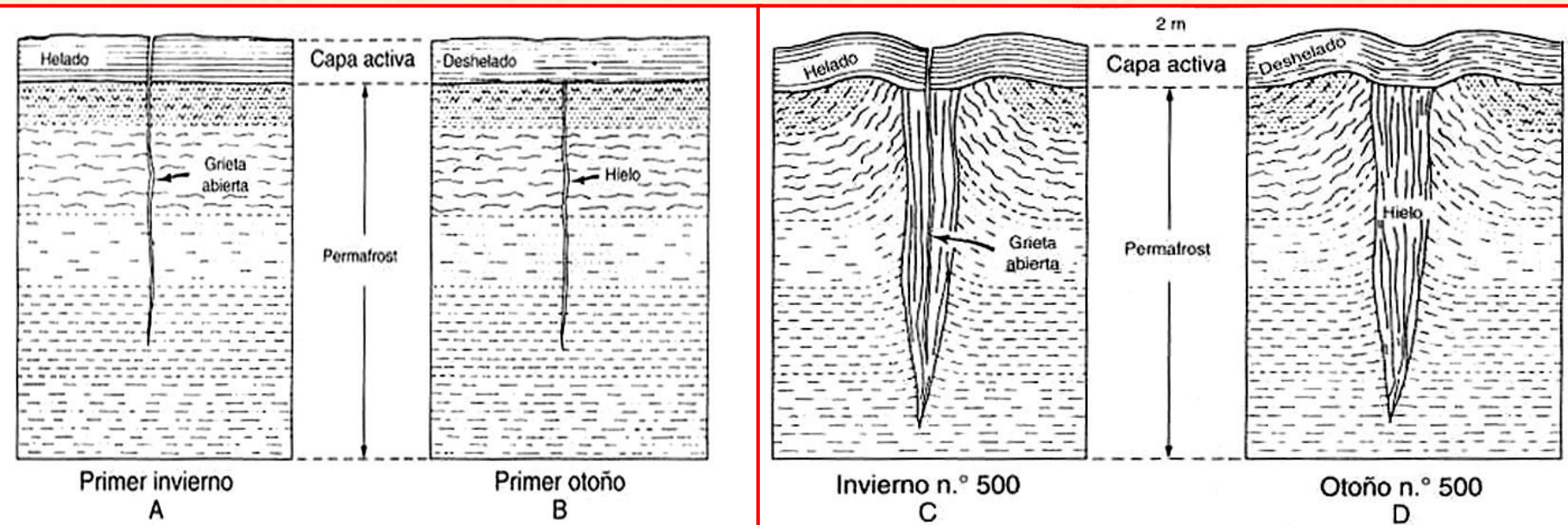
Alto riesgo en obras civiles

Profundidad media: 5-8 m

máxima: 40-50m

Anchura media: 2-3m

máxima: 5 m



1º Invierno: ciclo de helada y grieta abierta

1º Otoño: deshielo de la capa activa con helada en la zona inferior e inicio de expansión del hielo

2º Invierno: aumento del volumen; nueva grieta perforando la zona helada. Deformaciones

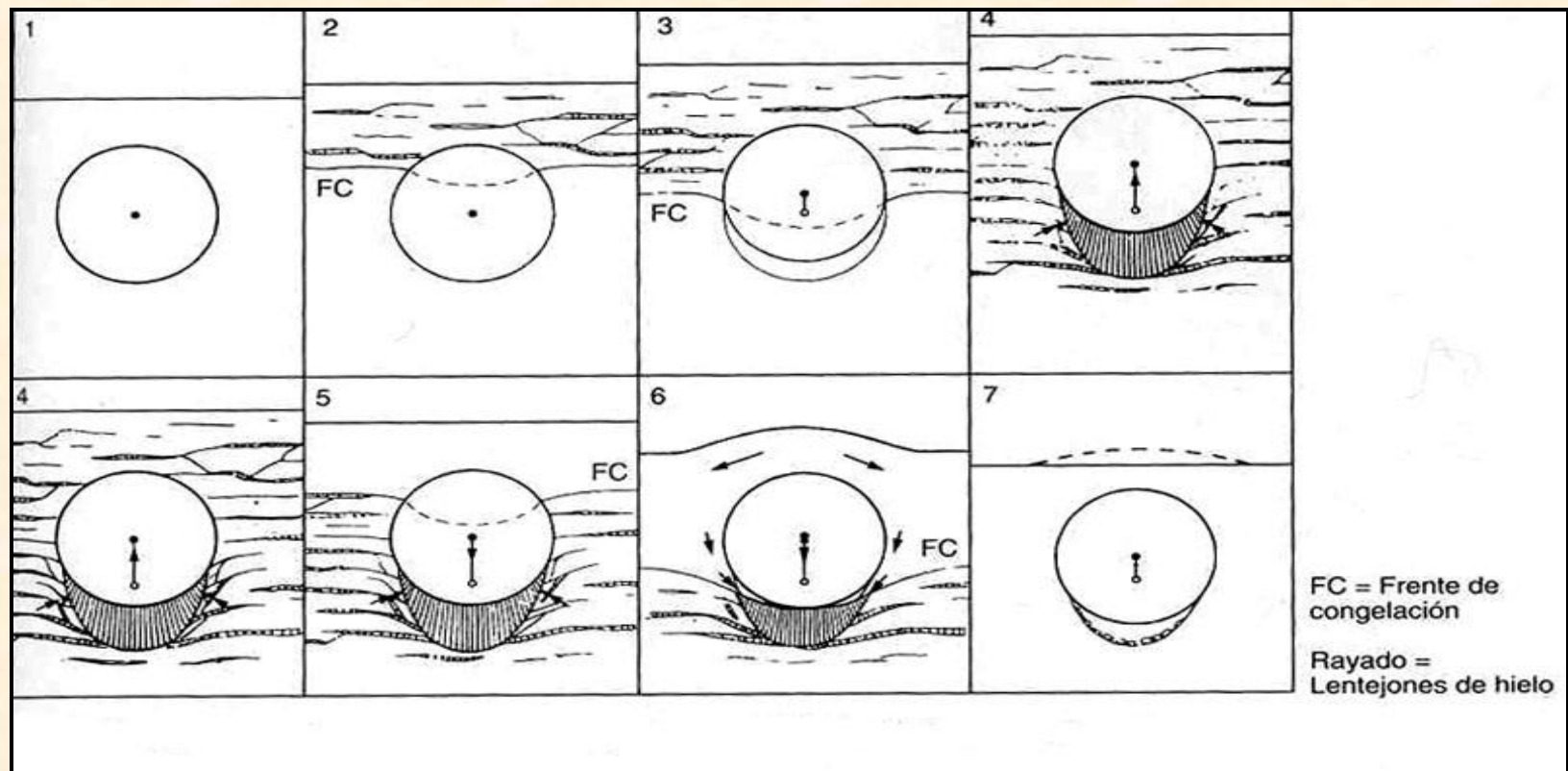
2º Otoño: nuevo deshielo en la capa activa.

Deformaciones y subsidencias *Paloma Fernández García*

Procesos de Hinchamiento y Empuje (push – pull)

Crecimiento de lentes de hielo intersticial que avanza en profundidad

Formas horizontales de segregación del hielo, con desarrollo selectivo de hielo diferente según el tamaño de los cantos (mayor tamaño, mayor conductividad térmica).
Generan una fuerte presión intergrano (crioestática)



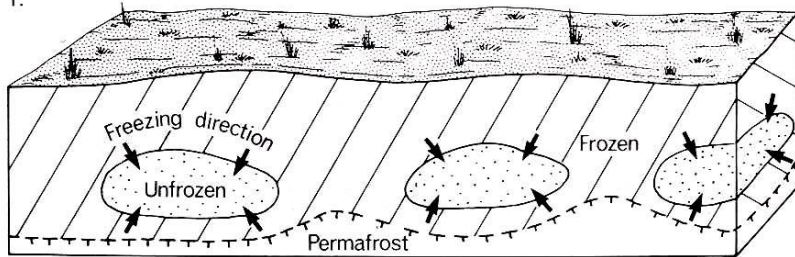
Frente de Congelación (FC) : avanza y retrocede de arriba a abajo. Evolución anual

Deforman la superficie del terreno al no recuperarse la posición inicial. Efecto “*push-pull*”

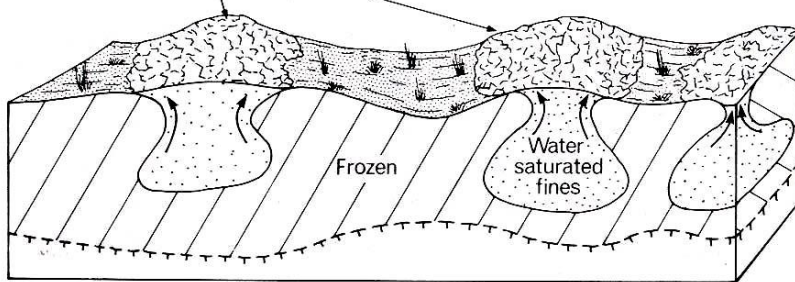
Procesos de Hinchamiento y Empuje: formas resultantes

a. Cryostatic pressure

1.

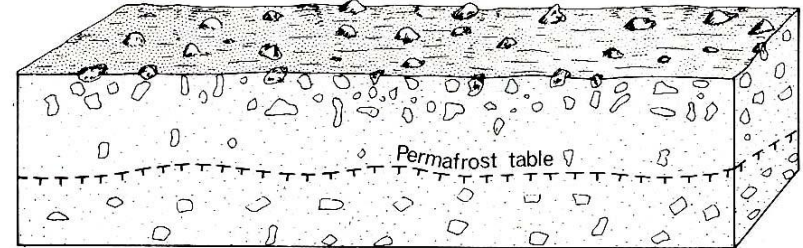


2. Non-sorted circles or mudboils

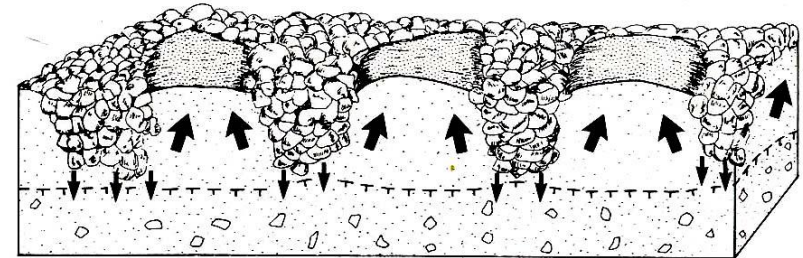


Sorting by upfreezing

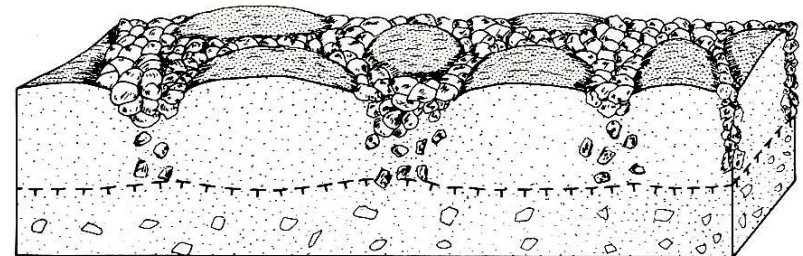
1. Mixed grain size soil with upfreezing of larger stones



2. Upwelling of fines, sorting of stones, load deformation



3. Formation of sorted stone polygons or circles



Suelos con deformaciones en materiales de tamaño homogéneo. Formas: Palsas; hidrolaccolitos

Diámetro ~ 3 m

Suelos con deformaciones en materiales de distinto tamaño y agrietamientos debido a los ciclos de helada. Formas: Círculos y/o polígonos ordenados de piedras

Diámetro ~ 100 m

Paloma Fernández García



Palsas

Paloma Fernández García

Círculos de Piedras



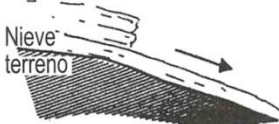
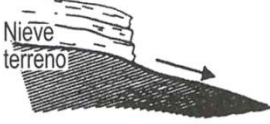
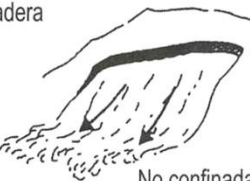






*Fotografía: Geomorfología en Imágenes
SEG*

Paloma Fernández García



Procesos en laderas: Avalanchas y Aludes de nieve y rocas

Criterio	Tipo de avalancha		
Forma de la rotura	De placa  Rotura longitudinal	Colada  Rotura puntual	
Posición de la superficie de deslizante	Superficial  Nieve terreno	De fondo  Nieve terreno	
Trazado de la avalancha	De ladera  No confinada	De corredor  Canalizado	
Tipo de movimiento	De polvo  En el aire	Densa  Sobre el terreno	Pulvurulenta-densa  Mixto
Tipo de nieve	De nieve seca (polvos) sin agua libre		De nieve húmeda con agua libre

Los distintos tipos de avalanchas se basan en los criterios utilizado en los temas de laderas

Además, se diferencia el estado de la nieve: en “seco” o con aguas internas de deshielo

1 - Avalanchas de nieve en polvo

2 - Avalanchas de hielo (en placas), con deslizamiento

Factores desencadenantes:

Sobrepeso de nieve acumulada (S: 25° - 45°)

Vibraciones, vientos muy fuertes

Deshielos y heladas alternantes (día – noche)

Metodologías:

Mapas de riesgos por avalanchas y aludes

Deflactores de viento; explosiones controladas; barreras; falsos túneles en obras lineales



Avalanchas en cornisas, macizo de Peñalara

Paloma Fernández García

Procesos en laderas: Conos rocosos y Coluviones

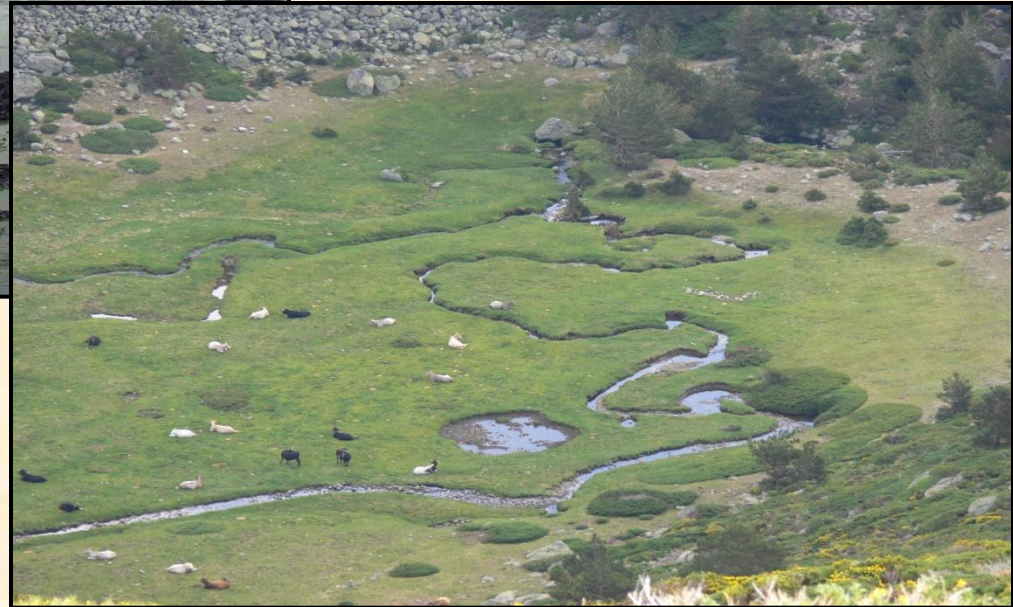


Conos rocosos, Picos de Europa

Paloma Fernández García

Procesos fluviales: redes trenzadas y de “cubeta glaciar”

Los ríos trenzados necesitan exceso de carga sólida (de fondo) y condiciones hidráulicas muy desiguales y extremas



Ríos meandriiformes; muy sinuosos; estrechos y de poco caudal, en zonas de encharcamiento

Efectos derivados

El deshielo produce importantes modificaciones en la C.A., sobre todo cuando se trata de materiales arcillosos y limosos de muy baja permeabilidad (aumentan su plasticidad)

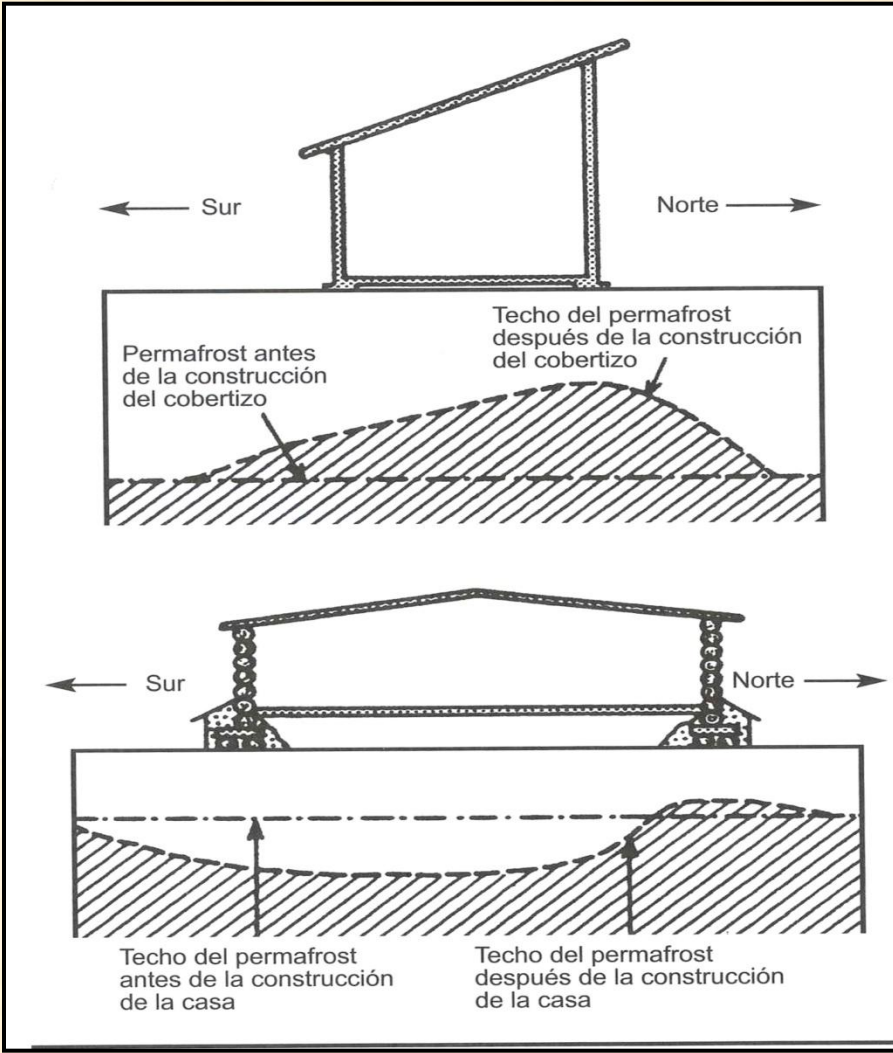
Se producen subsidencias y asientos

En estructuras sin habitar (no generan calor):

Efecto de elevación del permafrost e inestabilidad de los bordes de las edificaciones

En estructuras que irradian calor:

Rebajamiento del permafrost por deshielo.
Estructuras sobreelevadas del suelo para facilitar la aireación y dispersar el calor



Efectos derivados

En estructuras que irradian calor: oleoductos (80° C) diámetro: 1,21 m y profundidad: 3m

Se produce un foco de amplificación térmica que afecta al permafrost durante sucesivos años deshelando el área correspondiente

Los tramos con materiales arcillo limosos se comportarían plásticamente, produciendo problemas de subsidencias lo que impediría soterrar esta construcción en dichos tramos

